

# VESIHALLITUKSEN MONISTESARJA

No 1981:86 g

POHJOIS-KARJALAN VESIPIIRIN ALUEEN  
YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN  
VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINTI 1980

Erkki Huotari

Esko Niemeläinen



V E S I H A L L I T U K S E N   M O N I S T E S A R J A

No 1981:86 g

POHJOIS-KARJALAN VESIPIIRIN ALUEEN  
YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN  
VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINTI 1980

Erkki Huotari

Esko Niemeläinen

Pohjois-Karjalan vesipiirin vesitoimisto  
Joensuu 1982



POHJOIS-KARJALAN VESIPUIRIN ALUEEN YHDYSKUNTIEN VIEMÄRI-  
VERKOSTOJEN VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINTI

S I S Ä L L Y S L U E T T E L O

	Sivu
1 Selvityksen taustaa	1
2 Pohjois-Karjalan vesipiirin alueen yhdyskuntien viemäriverkostot	1
3 Vuoto- ja hulevesi-inventoinnin tulokset	3
4 Yhteenveto	6
Perustaulukko 1	8
Liite 1 Pohjois-Karjalan vesipiirin alueen säähavaintoasemat ja -havainnot sekä viemärilaitoskohtaiset vuoto- ja hule- vesikuvat	



# POHJOIS-KARJALAN VESIPIIRIN ALUEEN YHDYSKUNTIEN VIEMÄRI- VERKOSTOJEN VUOTO- JA HULEVESI-INVENTOINTI 1980

## 1 SELVITYKSEN TAUSTAA

Vesihallituksen ja vesipiirien vesitoimistojen toimesta suoritetuissa yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden toimivuusselvityksissä vuoto- ja hulevedet todettiin yhdeksi tärkeimmistä puhdistamoiden huonon toimivuuden syistä. Vuoto- ja hulevesien aiheuttamat taloudelliset kustannukset ovat myös merkittävät koska tiettyinä aikoina huomattava osa puhdistamoiden kapasiteetista joudutaan käyttämään vuoto- ja hulevesien käsittelyyn. Käyttökustannusten kohoamisen ohella vuoto- ja hulevedet voivat aiheuttaa myös puhdistamon ennenaikaisen laajentamistarpeen. Laitokseen tulevien ylimääräisten vesien aikaansaamat häiriöt puhdistamon toiminnassa lisäävät alapuolisen vesistön kuormitusta heikentyneen puhdistustuloksen sekä ohitusten ja verkoston ylivuotojen kautta.

Edellä mainituista syistä vuoto- ja hulevesitilanteen karkea inventointi suoritettiin Pohjois-Karjalan vesipiirissä Vaasan vesipiirissä tehdystä malli-inventoinnista saatuja kokemuksia soveltaen v. 1981.

## 2 POHJOIS-KARJALAN VESIPIIRIN ALUEEN YHDYSKUNTIEN VIEMÄRI- VERKOSTOT

Pohjois-Karjalan vesipiirin alueella on 19 kuntaa, joissa kaikissa Värtsilän kuntaa lukuunottamatta on yksi tai useampia viemäriverkostoja. Näistä vesihuoltotilastossa mainittuja laitoksia on 29. Joensuun kaupunkia lukuunottamatta ovat kaikki verkostot pääosin erillisjärjestelmiä. Verkostojen rakentaminen on aloitettu useimmissa taajamissa 1960-luvulla. Sekaviemäröinnin muuttaminen erillisjärjestelmäksi on käynnissä myös Joensuun kaupungissa.

Edellä mainituista verkostoista on inventointiin otettu mukaan 12 viemärlaitosta. 17 verkostoa on jouduttu jättämään selvitystyön ulkopuolelle riittämättömien virtaamatietojen vuoksi.

Inventoitujen viemärlaitosten jätevesimäärä oli yli 80 % ja verkoston yhteispituus kolme neljäsosaa kaikkien taajamien jätevesimäärästä ja viemäriverkostojen yhteispituudesta. Lukumääräisesti kuitenkin yli puolet viemärlaitoksista jäi tämän selvityksen ulkopuolelle. Inventoinnin suorittamista uudelleen ja vesimäärien havainnoinnin kehittämistä niin, että kaikki yli 200 asukkaan viemärlaitokset olisivat inventoinnissa mukana, voidaan pitää tarpeellisena. Niistä laitoksista, joita ei nyt voitu tietojen puutteellisuuden takia ottaa inventointiin mukaan, on ainakin viidellä viemärlaitoksella ja nykyisellään riittävä jätevesimäärien mittaustilasto ja havainnointitiheys inventoinnin suorittamiselle.

Luettelo inventoinnin ulkopuolelle jätetyistä verkostoista on esitetty perustaulukossa 1 kohdassa 3. Inventointi myös useimpien näiden verkostojen osalta on tarkoitus suorittaa lähivuosina.

Verkostot jakaantuivat jätevesiviemäripituuden mukaan seuraavasti:

	<10 km kpl	10-20 km kpl	20-50 km kpl	>50 km kpl
Inventoidut	1	6	3	2
Muut	10	4	1	1

Verkostot jakaantuivat jätevesimäärän mukaan seuraavasti:

	Keskimääräinen jätevesimäärä		Q kesk.
	< 500 m <sup>3</sup> /d kpl	500 - 2000 m <sup>3</sup> /d kpl	> 2000 m <sup>3</sup> /d kpl
Inventoidut	4	5	3
Muut	16	1	



Verkostojen jätevesiviemärien materiaali-jakaantuma oli seuraava:

Materiaali	Inventoitu km	Inventoinnin ulkop. km
Muovia (40 %)	237,0	61,5
Betonia (60 %)	319,4	128,2

### 3 VUOTO - JA HULEVESI - INVENTOINNIN TULOKSET

Inventoinnin yhteydessä kerätyt ja käsitellyt tiedot on esitetty kustakin verkostosta laaditussa virtaamakuvassa (liite 1, kuvat 5 - 16) Piirroksissa on esitetty seuraavat tiedot:

- Vuoden 1980 virtaamavaihtelut viikkokeskiarvoina
- Minimivirtaama
- Laskutettu keskimääräinen vesimäärä
- Puhdistamon mitoitusvirtaama.

Lisäksi virtaamakuvalle on taustatietoina merkitty:

- Verkoston järjestelmätyyppi
- Jätevedenpuhdistamotyyppi
- Verkoston rakentamisen aloittamisvuosi
- Verkoston pituus
- Betoni- ja muoviputkien prosenttiosuudet putkipituudesta
- Vuoden 1980 keskivirtaama
- Puhdistamon BHK<sub>7</sub> ja P -käsittelytehot ja toimivuudet vuodelta 1980
- Velvoitetarkkailujen tulevan jäteveden BHK<sub>7</sub> ja käsittelytehoprosentti
- Puhdistamon käyttöasteet.

Vuoto- ja hulevesitiedoista on kuvissa esitetty:

- Keskimääräinen vuotovesikerroin, joka saadaan jakamalla vuoden keskimääräinen vuorokausivirtaama kuvan perusteella

arvioidulla minimivuorokausivirtaamalla.

- Kuivakauden virtaamaviiva ( $Q_{\min}$ )
- Keskimääräinen vedenkulutus ( $Q_{\text{kulutus}}$ )
- Kaksinkertainen minimivirtaama ( $2 \times Q_{\min}$ )
- Puhdistamon mitoitusvirtaama ( $Q_{\text{mit.}}$ )

Vesitoimiston alueen säähavaintoasemat on esitetty liitteen 1 kuvassa 1. Saman liitteen kuvissa 2 - 4 on esitetty säähavaintoasemien sademäärä- ja lämpötilatiedot.

Inventointitiedot on esitetty myös taulukkomuodossa sivuilla 8 - 10, perustaulukko 1. Virtaamakuvalla esitettyjen numerotietojen lisäksi on taulukkoon lisätty huhti- toukokuun vuotovesikerroin ja vastaavan ajankohdan mukaan laskettu puhdistamon kuormitusaste.

Selvityksen verkostokohtaisista tuloksista laadittiin mm. seuraavat yhteenvedot:

- Verkostojen lukumäärän jakautumat keskimääräisen ja huhti- toukokuun keskivirtaamalla lasketun vuotovesikertoimen perusteella (kuvat 1 a ja b).
- Edellisessä kohdassa mainitut tiedot ristiintaulukoituna (kuva 2).
- Puhdistamon minimivirtaamalla ja vuoden keskimääräisellä virtaamalla lasketut kuormitusasteet ristiintaulukoituina (kuva 3 a).
- Minimivirtaamalla ja huhti- toukokuun keskimääräisellä virtaamalla lasketut kuormitusasteet ristiintaulukoituina (kuva 3 b).

Inventoitujen viemäriverkostojen keskimääräinen vuoto- ja hulevesikerroin vaihteli välillä 1,1 - 2,0 mediaanin ollessa 1,6. Huhti- toukokuun kerroin vaihteli arvoissa 1,4 - 3,0 mediaanin ollessa 2,2. Inventoinnissa ainoan mukana olleen sekajärjestelmän (Joensuu) kertoimet vastasivat mediaaneja.

Verkostot jakaantuivat lukumääräisesti vuotovesikertoimen mukaan seuraavasti:

Kerroin m	Verkostoja kpl	
	vuosi- kerroin	huhti- toukokuun kerroin
1,1 - 1,4	3	1
1,5 - 1,9	8	3
2,0 - 2,4	1	4
2,5 - 2,9		3
2,9 -		1

Perustaulukkoon 1 on laskettu virtaamatietojen perusteella keskimääräinen vuoto- ja hulevesimäärä ( $\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{km}$ ) viemärikilometriä kohden inventoitujen viemärilaitosten osalta. Luvut on saatu jakamalla keskimääräisen vuorokausivirtaaman ja arvioidun minimivuorokausivirtaaman erotus viemäriverkoston pituudella. Inventoitujen verkostojen vuoto- ja hulevesimäärä oli keskimäärin 13,8 ja mediaani 11,9  $\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{km}$ .

Se, että Joensuun sekaviemäröintiä merkittävästi sisältävä verkosto ei vuoto- ja hulevesikertoimiensa osalta erottunut muista, johtunee ennen kaikkea suurten jätevesimäärien ta-soittavasta vaikutuksesta. Sen sijaan viemäriverkoston pituutta kohden laskettu vuoto- ja hulevesimäärä oli Joensuun osalta huomattavasti keskimääräistä suurempi (19  $\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{km}$ ).

Kuormitusasteiden perusteella piirretyistä taulukoista (kuvat 3 a ja 3 b) voidaan arvioida, että vuositasolla vuoto- ja hulevedet ottavat noin 10 - 20 % ja huhti- toukokuussa 20 - 50 % puhdistamon kapasiteetista ja poikkeustapauksissa vielä enemmän.

Mitoitusvirtaama ylitettiin seitsemällä puhdistamolla, mutta ylitykset olivat yleensä lyhytaikaisia Outokumpua ja Polvijärveä lukuunottamatta. Outokummun viemärilaitoksella "liiat vedet" johdetaan aktiivilietepuhdistamon ohi tehostettuun lammikointiin.

Todelliset hule- ja vuotovesimäärät lienevät vielä jonkin verran suuremmat kuin inventoinnissa on käynyt esille, sillä

erityisesti viemäriverkostoissa kaivojen ja pumppaamoiden kautta tapahtuneet ylivuodot eivät kaikilta osin ole olleet tiedossa.

#### 4 Y H T E E N V E T O

Pohjois-Karjalan vesipiirin alueella inventoiduissa kahdesta toista viemäriverkостossa johdettiin puhdistamoiden ja pumppaamoiden kautta v. 1980 vuoto- ja hulevesiä noin 3,3 miljoonaa kuutiometriä eli noin 38 % puhdistamoiden kautta johdetusta kokonaisjätevesimäärästä. Jos inventoinnin ulkopuolella olleiden viemärilaitosten osalta vuoto- ja hulevesien osuus oletetaan vastaavaksi, olisi vuoto- ja hulevesien yhteismäärä vuonna 1980 ollut noin 4 miljoonaa kuutiometriä kaikissa Pohjois-Karjalan vähintään 200 asukkaan viemärilaitoksissa. Jos lisäksi arvioidaan, että vuoto- ja hulevedet lisäävät noin 15 - 25 % viemärilaitosten kemikaali- ja energiakustannuksia, olisi vuonna 1980 Pohjois-Karjalan viemärilaitoksilla vuoto- ja hulevesien aiheuttama käyttökustannusten lisäys ollut noin 380 000 - 640 000 mk. Lisäksi hule- ja vuotovedet aiheuttavat, ellei niiden määrää saada vähennetyksi, ennenaikaisia puhdistamoiden laajennuksia ja siten lisäinvestointeja. Pohjois-Karjalassa on saajamien jäteveden puhdistamoiden rakentamiseen investoitu vv. 1971 - 80 noin 55 miljoonaa markkaa vuoden 1980 joulukuun hintatasossa laskettuna. Jos vuoto- ja hulevesiä onnistutaan poistamaan viemärilaitoksista esim. 10 - 20 %, voitaisiin tällä mahdollisesti siirtää noin 5 - 10 milj. mk:n puhdistamoiden laajennusinvestointeja noin 5 - 10 vuodella nykyiset vesimäärän kasvuennusteet huomioiden.

Hule- ja vuotovesien vähentämisellä on myös merkitystä vesistökuormituksen pienenemiseen puhdistamoiden toimivuuden parantuaessa sekä vesistöön johdettujen käsittelemättömien jätevesien (ylivuodot verkostossa ja puhdistamon ohitukset) vähentämisessä.

Yli puolet viemärilaitoksista jäi inventoinnin ulkopuolelle riittämättömien vesimäärätietojen takia. Vaikka nämä laitokset olivat pääasiassa pieniä, on nykyistä kattavampien vesi-

määrätietojen hankkimista myös näistä viemärilaitoksista pidettävä tarpeellisena. Tämä tieto on tarpeen jo suunniteltaessa jätevesien käsittelyn tehostamista, jotta epäluotettavien tietojen pohjalta välttyttäisiin yli- tai alimitoitukselta ja toisaalta osattaisiin oikein suunnata mahdollisesti tarvittavia toimenpiteitä viemäriverkoston kunnon parantamiseen.

PERUSTAULUKKO 1 YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTOVESI-INVENTOINTI 1980

Pohjois-Karjalan VESIPIIRIN VESIHOIMISTO

Viemärlaitostyyppi Kunta/viemärlaitos	YLEISTIEDOT					VUOTO- JA HULEVESITIEDOT 1980									Huom.
	Verkoston rakenta- minen aloitettu	Verkoston pituus 31.12.1980 km	Putkista		Q kesk m <sup>3</sup> /d 1980	Vuotovesi- kerroin n		Puhdistamon käyttöasteet			Virtaamat			Vuoto- ja hule- vesiä m <sup>3</sup> /d. km	
			beton- ia %	muo- via %		vuo- den	huhti- touko- kuun	Q min %	Q kesk %	Q huhti- touko %	> Q mit %	> Q 2x min %	< Q min + 20 % %		
1. Erillisjärjestelmät															
Ilomantsi/kk	1965	28,7	63	37	1181	1,4	1,8	44	62	83	-	3	7	11,4	
Juuka/kk	1965	16,1	71	29	462	1,7	2,7	28	46	74	1	13	9	10,9	
Kesälahti/kk	1957	13,5	38	62	190	1,6	2,3	26	42	82	-	8	7	5,3	
Kitee/kk	1956	28,7	69	31	1146	1,5	1,9					3	7	12,5	
Kontiolahti/kk	1958	12,4	33	67	398	1,6	2,2	41	66	89	2	7	7	10,8	
Kontiolahti/ Paiholan sairaala	1950	4,2	52	48	276	1,1	1,4	49	55	63	-	-	39	7,6	
Lieksa/keskusta	1965	102,6	63	37	3350	1,8	2,9	40	70	116	6	14	8	14,2	
Liperi/kk	1960	13,8	45	55	722	2,9	2,5	32	66	80	2	16	1	26,6	
Tohmajärvi/kk	1966	14,1	54	46	521	1,9	2,1	22	42	45	-	21	4	17,6	
Outokumpu/keskusta	1970	66,2	72	28	2287	1,4	1,9	61	85	116	11	5	20	9,7	
Polvijärvi/kk	1963	12,0	53	47	547	1,8	3,0	59	104	167	19	13	7	19,8	
2. Sekajärjestelmät															
Joensuu/kaupunki	ei tie- dossa	244,1	76	24	12730	1,6	2,2	37	59	81	1	7	5	19,0	

Pohjois-Karjalan VESIPIIRIN VESITOIMISTO

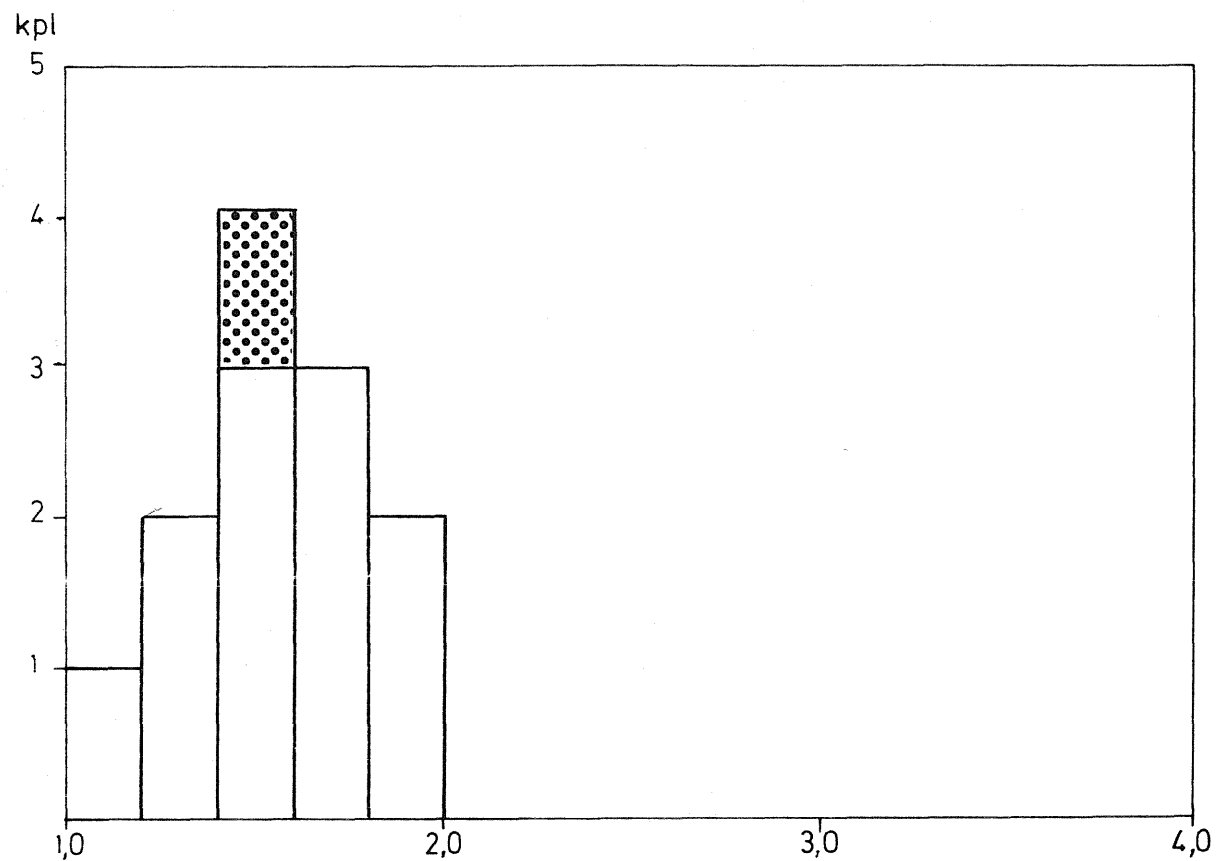
[illegible]

PERUSTAULUKKO 1 YHDYSKUNTIEN VIEMÄRIVERKOSTOJEN VUOTOVESI-INVENTOINTI 1980

Pohjois-Karjalan VESIPIIRIN VESIHOIMISTO

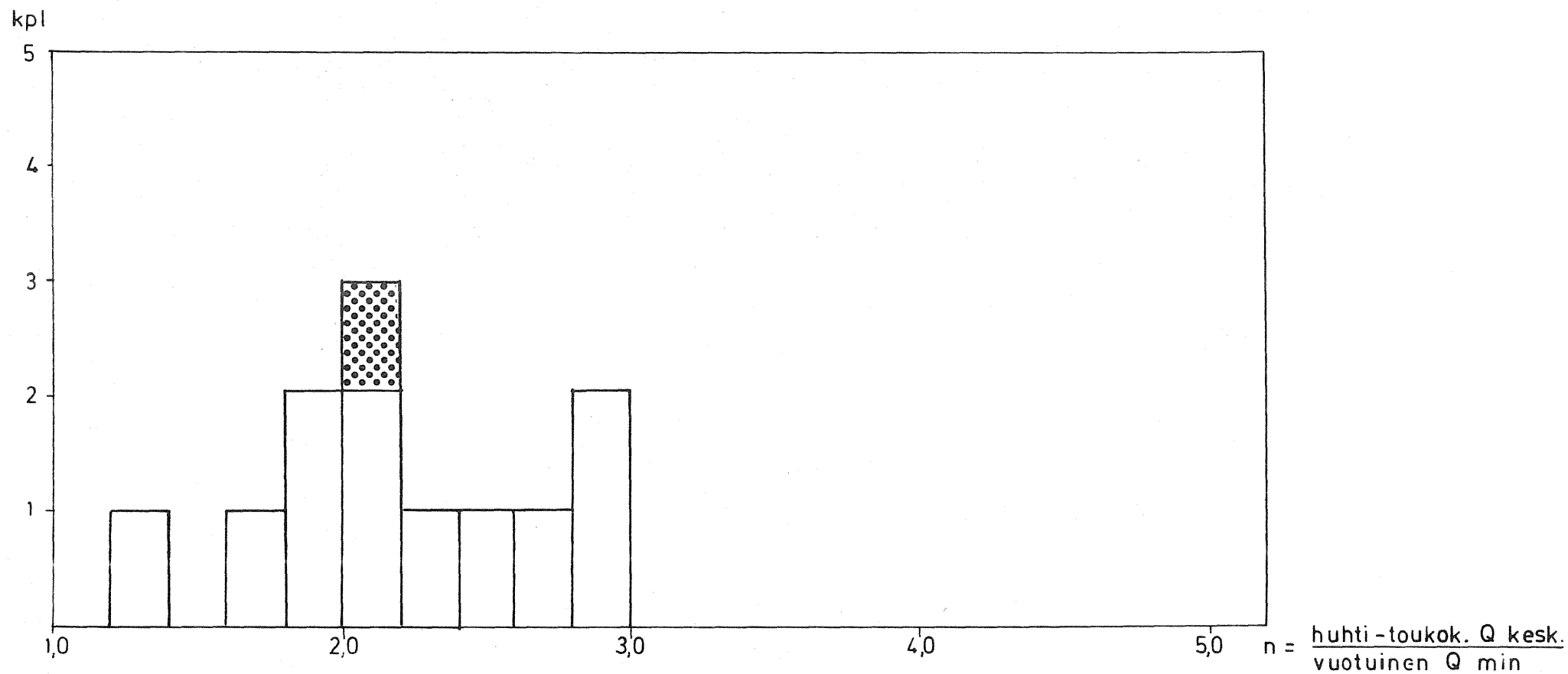
Viemärlaitostyyppi Kunta/viemärlaitos	YLEISTIEDOT					VUOTO- JA HULEVESITIEDOT 1980								Huom.	
	Verkoston rakentaminen aloitettu	Verkoston pituus 31.12.1980 km	Putkista		Q kesk m <sup>3</sup> /d 1980	Vuotovesi-kerroin n		Puhdistamon käyttöasteet			Virtaamat				
			betonia %	muovia %		vuoden	huhtitoukokuun	Q min %	Q kesk %	Q huhtitouko %	> Q mit	> Q 2x min	< Q min + 20 %		
															viikkoa
Rääkkylä/Rasivaara	1969	1,2	100	0	20										
Tohmajärvi/ Uusi Värtsilä	1977	2,1	0	100	27										
Tuupovaara/kk	1966	8,7	72	28	120										
Valtimo/kk	1966	11,1	91	9	245										





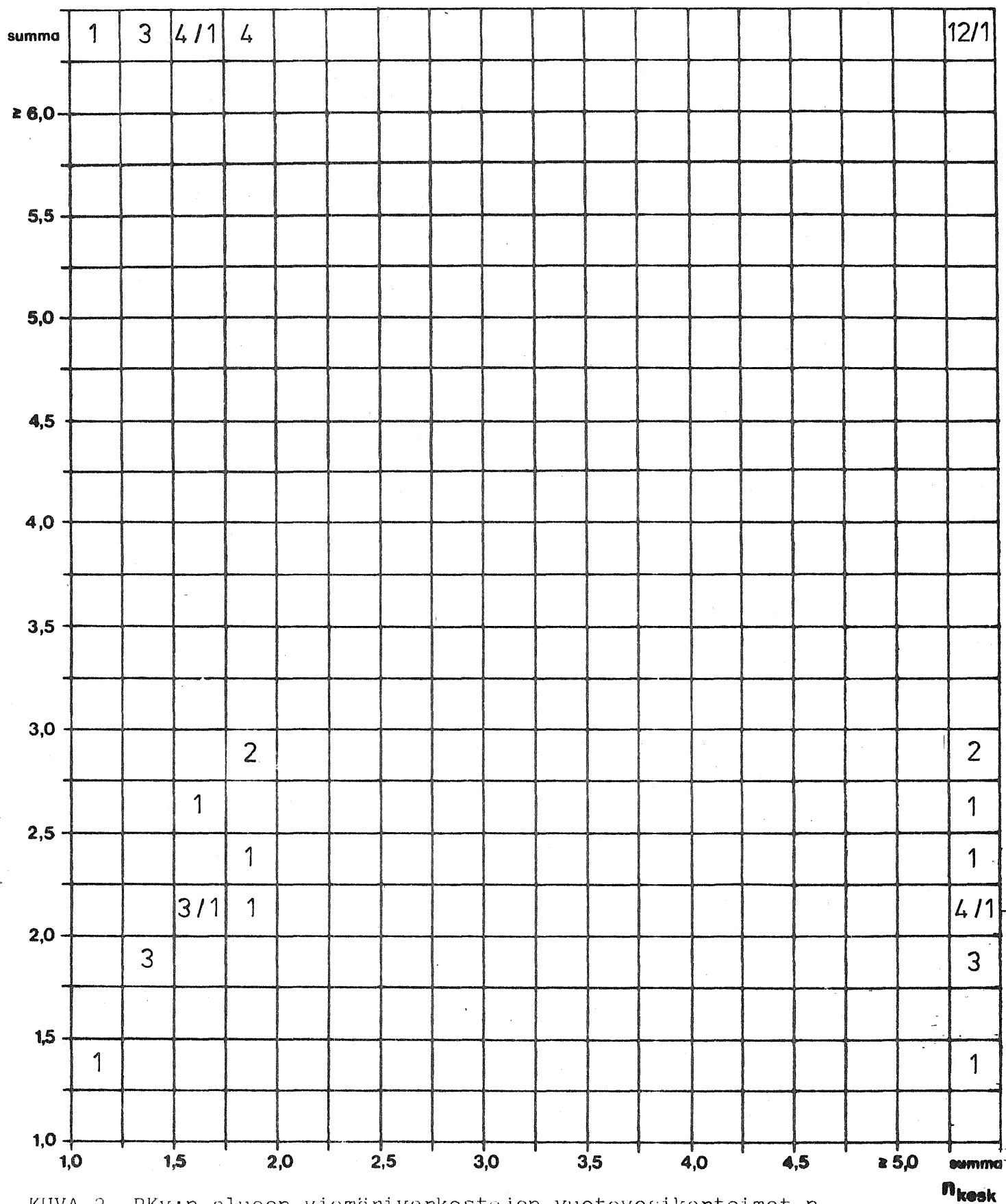
$$n = \frac{\text{vuotuinen } Q \text{ kesk.}}{\text{vuotuinen } Q \text{ min.}}$$

KUVA 1a Viemäriverkostojen vuoto- ja hulevedet Pohjois-Karjalan vesipiirin alueella. Verkostojen lukumäärän jakautuminen vuoto- ja hulevesikertoimen  $n$  perusteella. Inventoituja verkostoja 12 kpl, joista erillisjärjestelmiä 11 kpl. Sekajärjestelmä rasteroitu.



KUVA 1 b Viemäriverkostojen vuoto- ja hulevedet Pohjois-Karjalan vesipiirin alueella. Verkostojen lukumäärän jakautuminen Huhti-Toukokuun vuoto- ja hulevesikertoimen perusteella. Inventoituja verkostoja 12 kpl, joista erillisjärjestelmiä 11 kpl. Sekajärjestelmä rasteroitu.

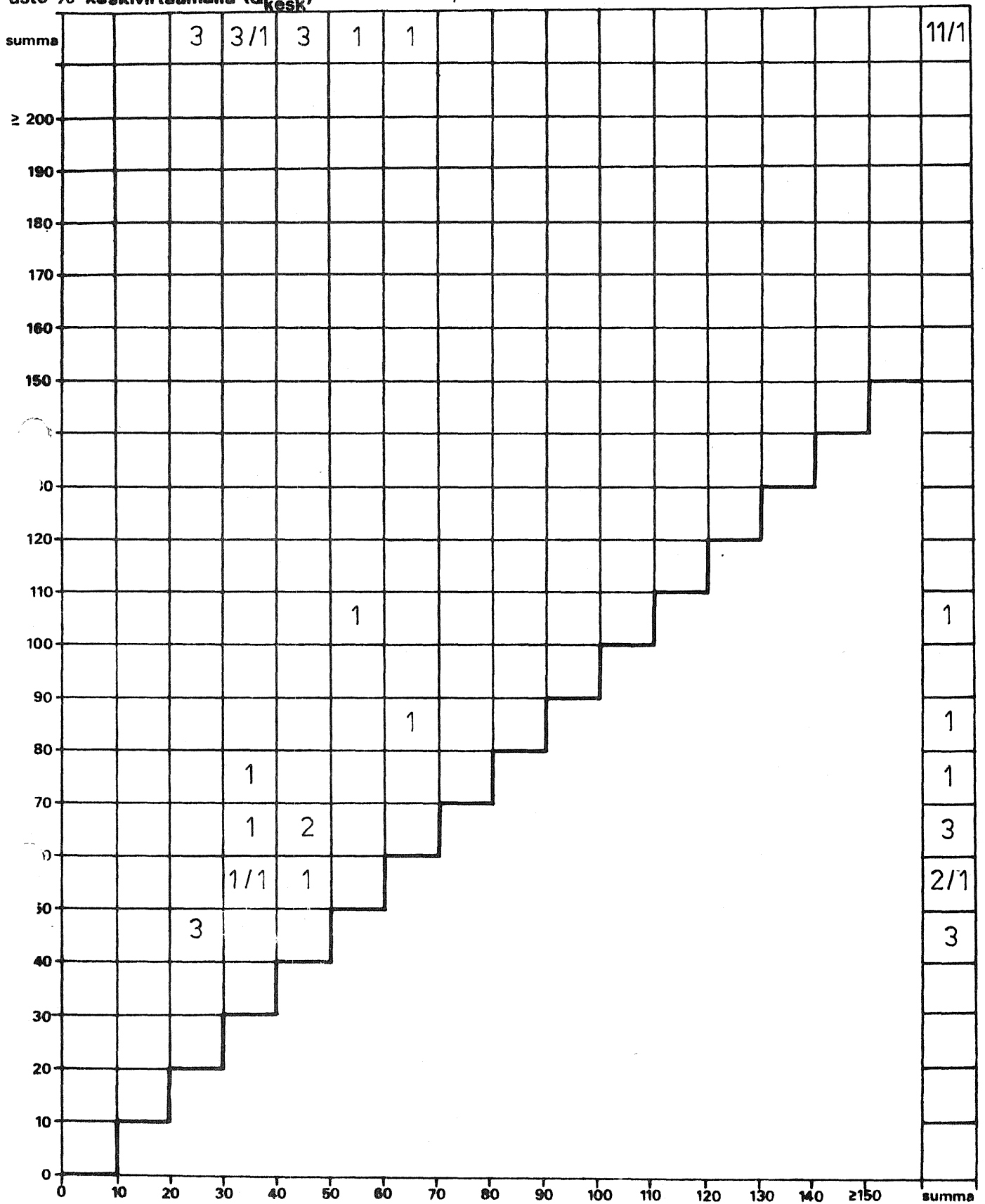
## n huhti - touko



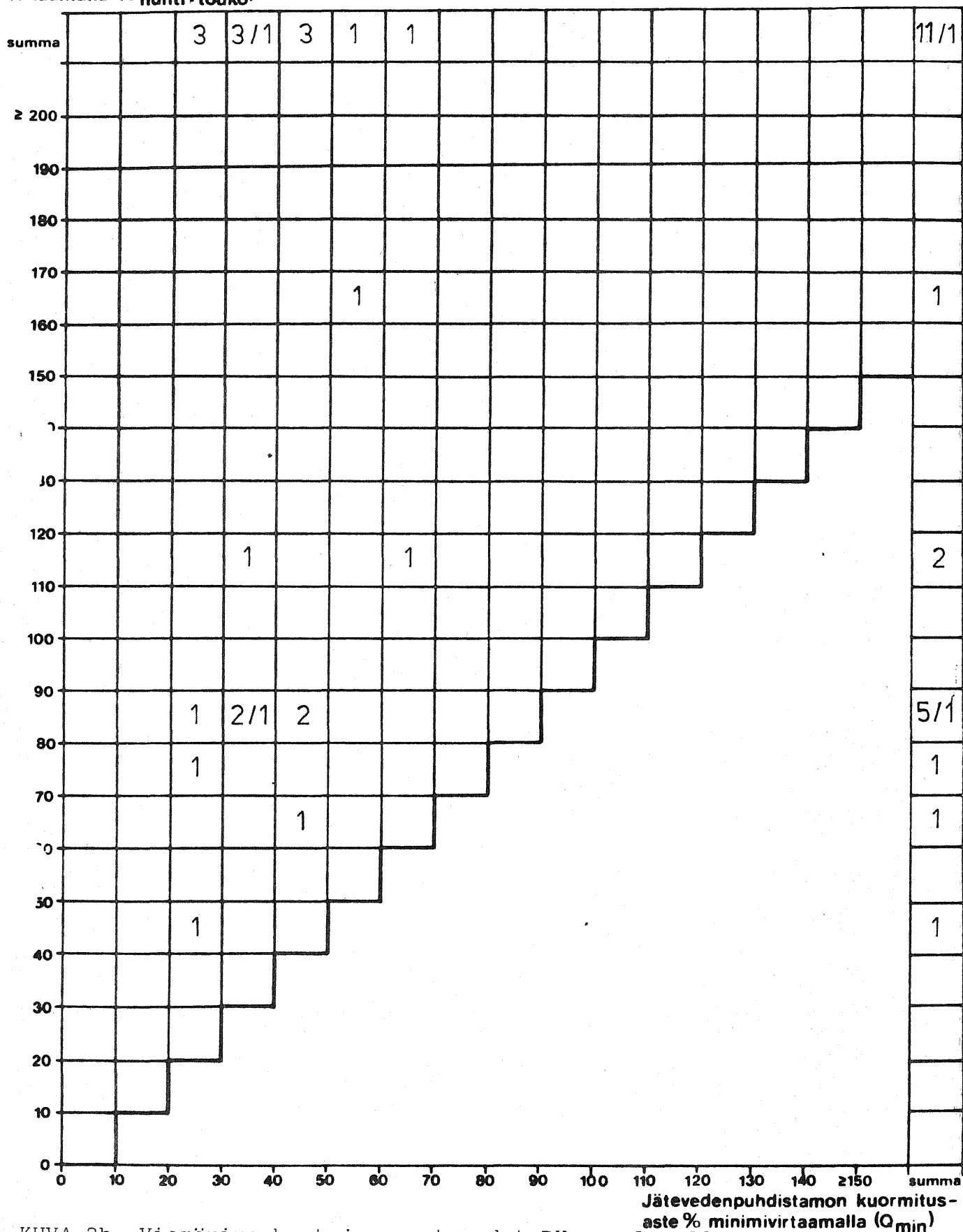
KUVA 2. PKv:n alueen viemäriverkostojen vuotovesikertoimet n.  
Luvut yksittäisessä ruudussa verkostojen kokonaislukumäärä /  
sekajärjestelmien lukumäärä.



Jätevedenpuhdistamon kuormitus-  
aste % keskivirtaamalla ( $Q_{\text{kesk}}$ )



Jätevedenpuhdistamon kuormitus-  
aste % huhti-toukokuun keski-  
virtaamalla ( $Q_{\text{huhti-touko}}$ )



KUVA 3b. Viemäriverkostojen vuotovedet PKv:n alueella.  
Jätevedenpuhdistamojen kuormitusaste vuotuisella minimi- ja  
huhti-toukokuun keskivirtaamalla. Luvut yksittäisissä ruu-  
duissa verkostojen kokonaislukumäärä / sekajärjestelmien  
lukumäärä.

POHJOIS-KARJALAN SÄÄHAVAINTOASEMAT JA -HAVAINNOT SEKÄ  
VIEMÄRIVERKOSTOKOHTAISET VUOTO- JA HULEVESIKUVAT





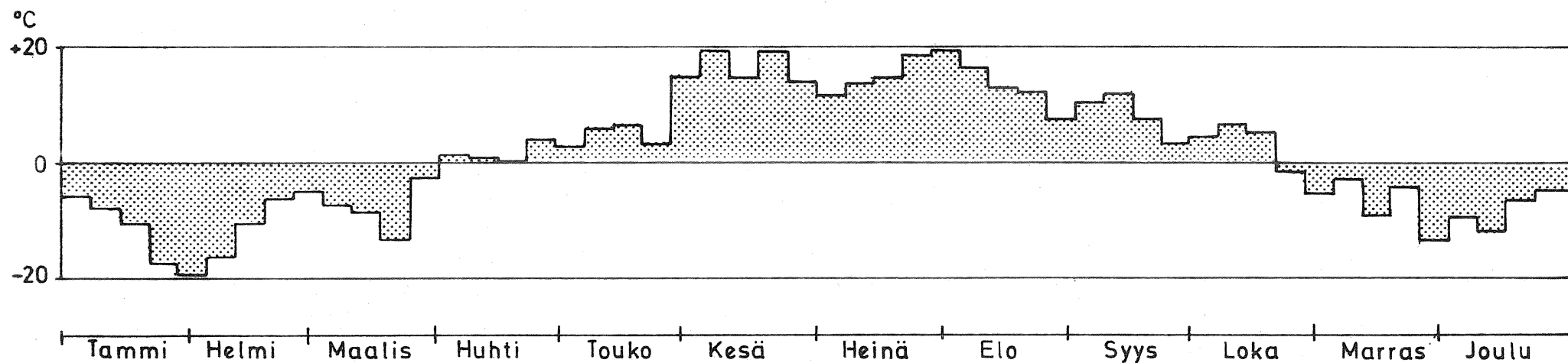


Kartta Pohjois-Karjalan vesipiirin alueesta

Sadanta  
mm/viikko

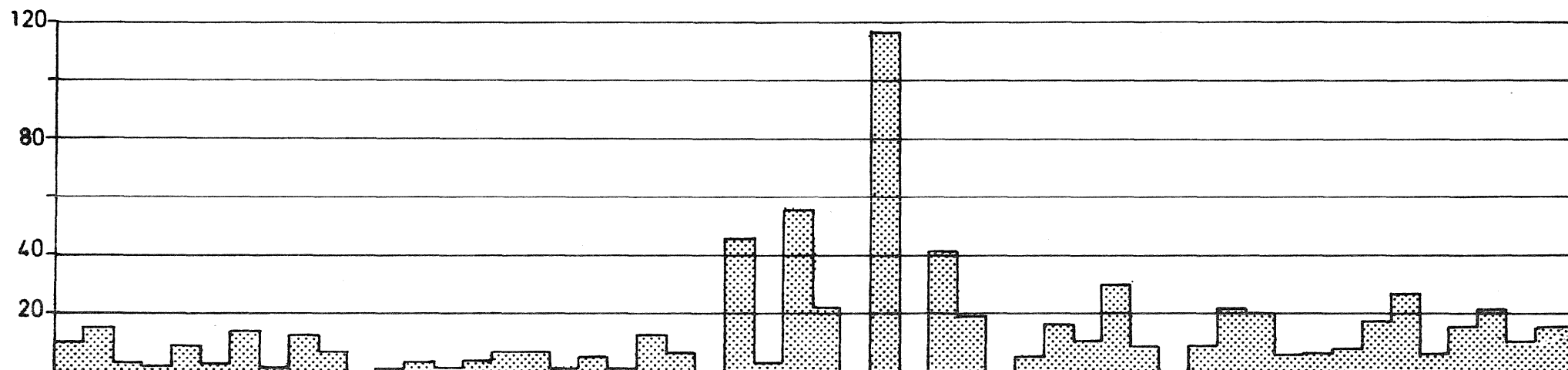


Viikkolämpötilat

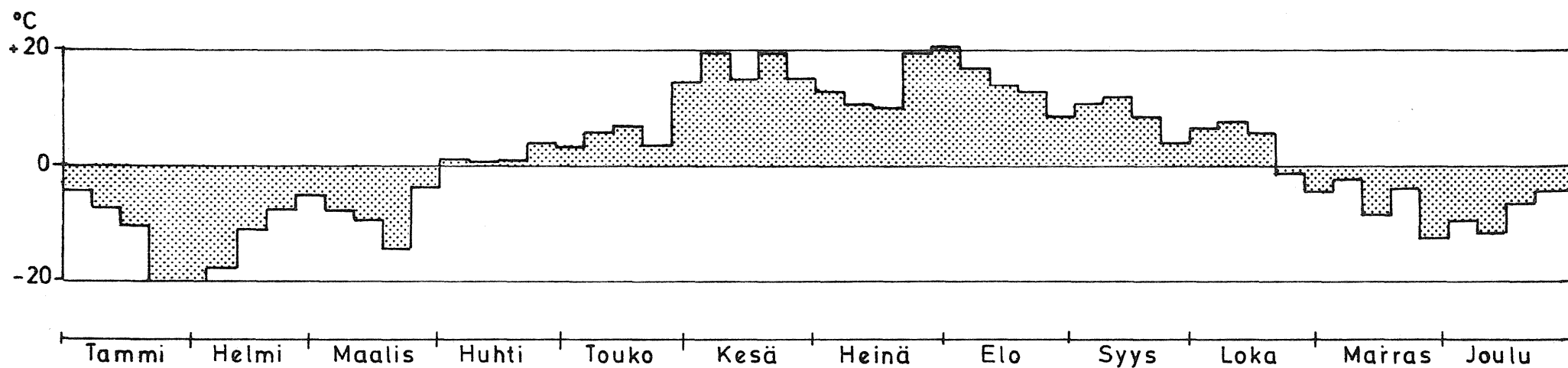


Kuva 2 Ilomantsin säähavaintoasema 1980

Sadanta  
mm/viikko

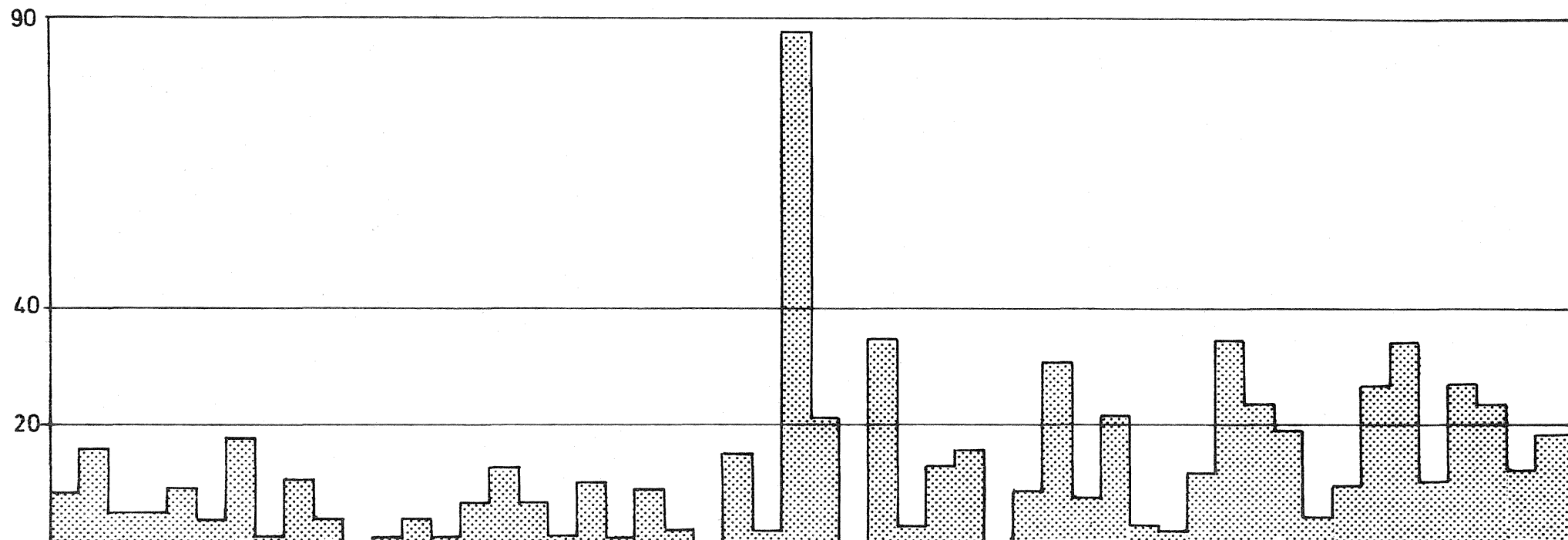


Viikkolämpötilat

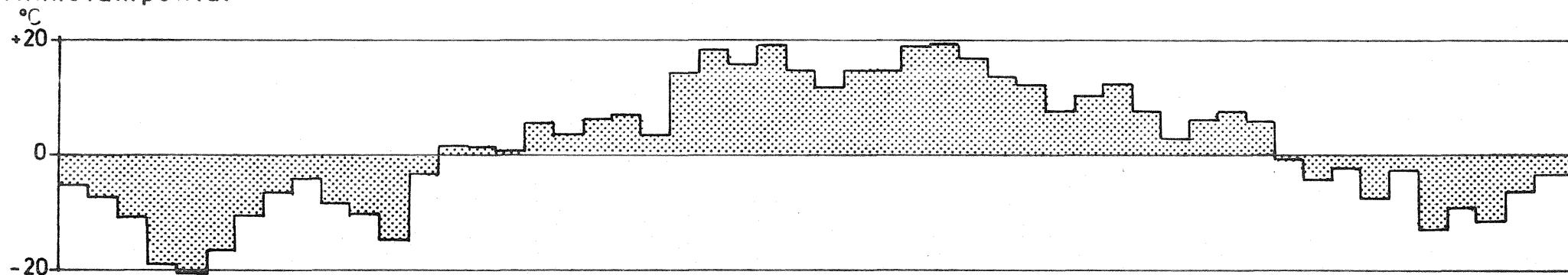


Kuva 3 Joensuun Lentoaseman säähavaintoasema 1980

Sadanta  
mm/viikko



Viikkolämpötilat



Tammi Helmi Maalis Huhti Touko Kesä Heinä Elo Syys Loka Marras Joulukuu

Kuva 4 Tohmajärven säähavaintoasema 1980

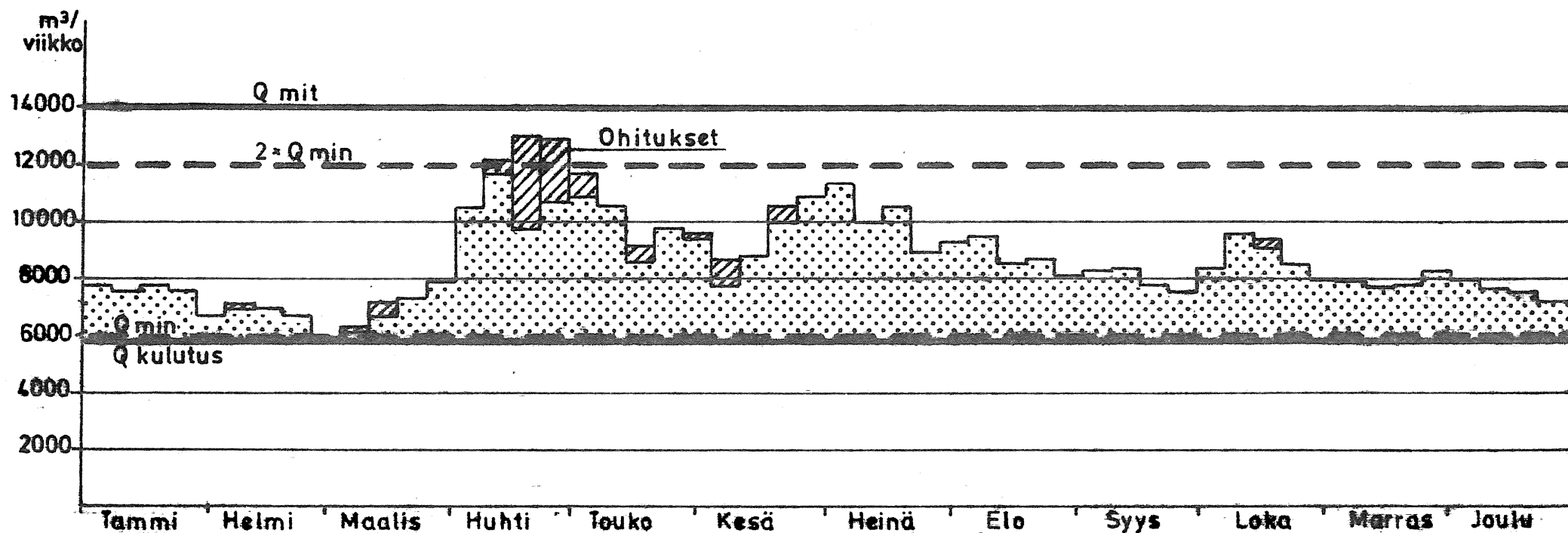
# YLEISTIEDOT

Puhdistamotyyppi: Rinnakkaissaostus  
 Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1965  
 Verkoston pituus 31.12.1980 28 743 m  
 Putkista betonia/muovia % 63/37  
 Verkoston keskivirtaama  $Q_{kesk}$  1181 m<sup>3</sup>/d  
 BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 93/3  
 P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 93/3

# VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä n=1,4  
 Minimivirtaama  $Q_{mit}$  ylitys-  
 viikkoja 0  
 Puhdistamon käyttöaste  $Q_{kok}$  62 %  $Q_{2xmin}$  ylitys-  
 viikkoja 3  
 Puhdistamon käyttöaste  $Q_{min}$  44 %  $Q_{min+20\%}$  alitus-  
 viikkoja 7

Tuleva BHK <sub>7</sub> (mg/l)	198	118	150	215	178	213	250
Käsittelyteho	95	94	96	96	94	95	92



Kuva 5 Ilomantsin kirkonkylän viemäriverkoston virtaamat 1980

YLEISTIEDOT

Rengaskanava + rinnakkaissaostus

Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1965

Verkoston pituus 31.12.1980 16 075 m

Putkista betonia/muovia % 71/29

Verkoston keskivirtaama  $Q_{kesk}$  462 m<sup>3</sup>/d

BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 68/1

P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 82/2

VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä  $n=1,7$

Minimivirtaama

$Q_{min+20\%}$  alitus-  
viikkoja 9

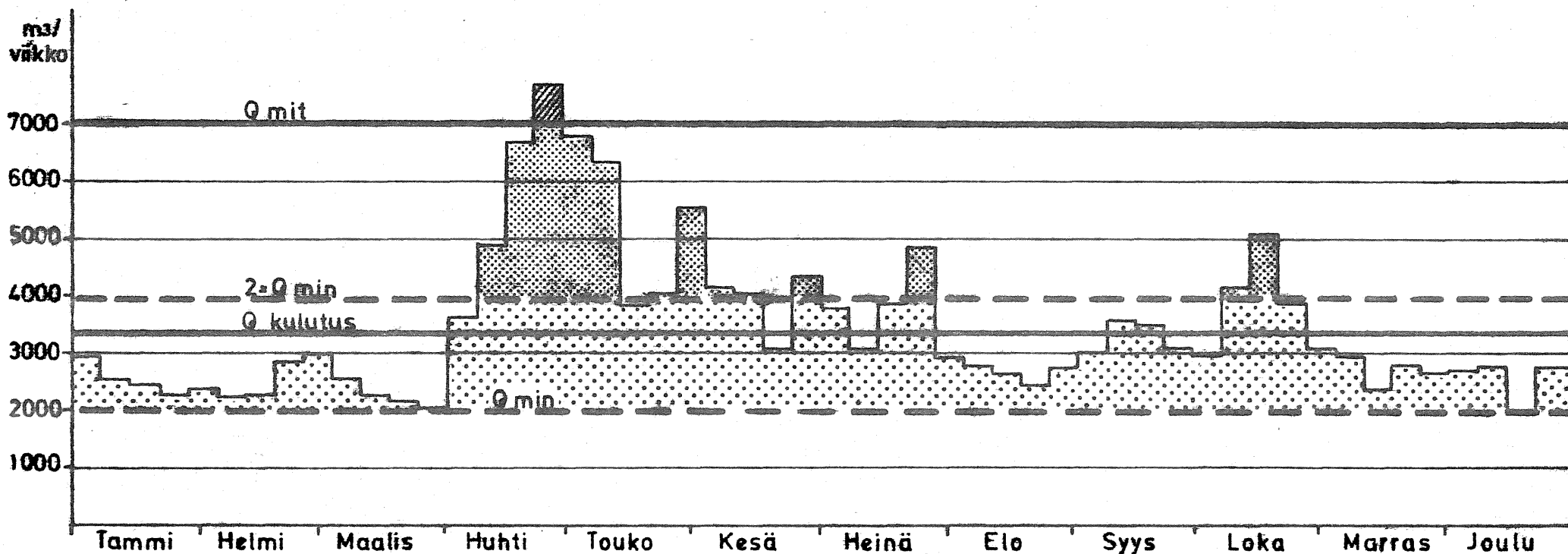
Puhdistamon käyttöaste  $Q_{kok}$  46 %

Puhdistamon käyttöaste  $Q_{min}$  28 %

$Q_{mit}$  ylitys-  
viikkoja 1

$Q_{2 \times min}$  ylitys-  
viikkoja 13

Tuleva 250	175	162	81	158	92	243	94
BHK <sub>7</sub> (mg/l)							
Käsitte- 74	89	96	65	40	65	74	38
lyteho							



Kuva 6 Juuan kirkonkylän viemäriverkoston virtaamat 1980

# YLEISTIEDOT

Tehostettu lammikkopuhdistamo + suohonimeytys  
 Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1957  
 Verkoston pituus 31.12.1980 13 502 m  
 Putkista betonia/muovia % 38/62  
 Verkoston keskivirtaama 190 m<sup>3</sup>/d  
 BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 91/-  
 P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 85/-

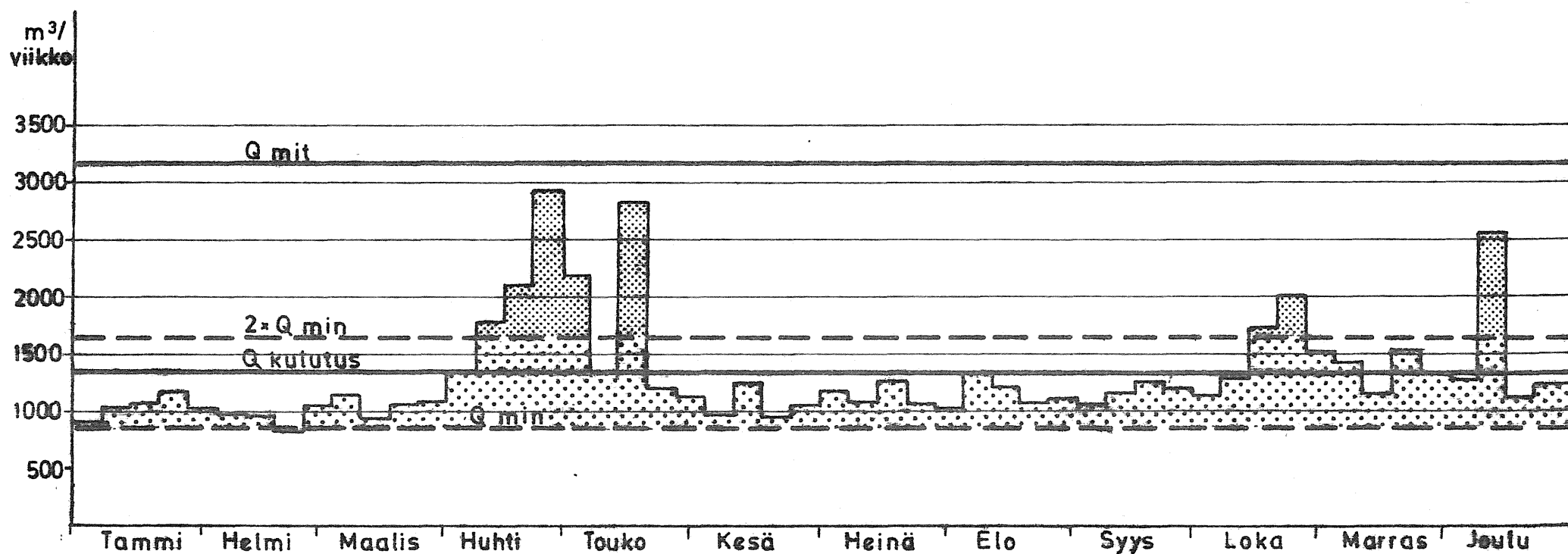
## VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen jätevesimäärä n=1,6  
 Minimivirtaama

Puhdistamon käyttöaste Q<sub>kok</sub> 42 %  
 Puhdistamon käyttöaste Q<sub>min</sub> 26 %

Q<sub>mit</sub> ylitys-  
 viikkoja 0  
 Q 2x<sub>min</sub> ylitys-  
 viikkoja 8  
 Q min+20% alitus-  
 viikkoja 7

Tuleva BHK <sub>7</sub> (mg/l)	190	251	485	253	300
Käsittelyteho	88	82	99	95	96



Kuva 7 Kesälahden kirkonkylän viemäriverkoston virtaamat 1980

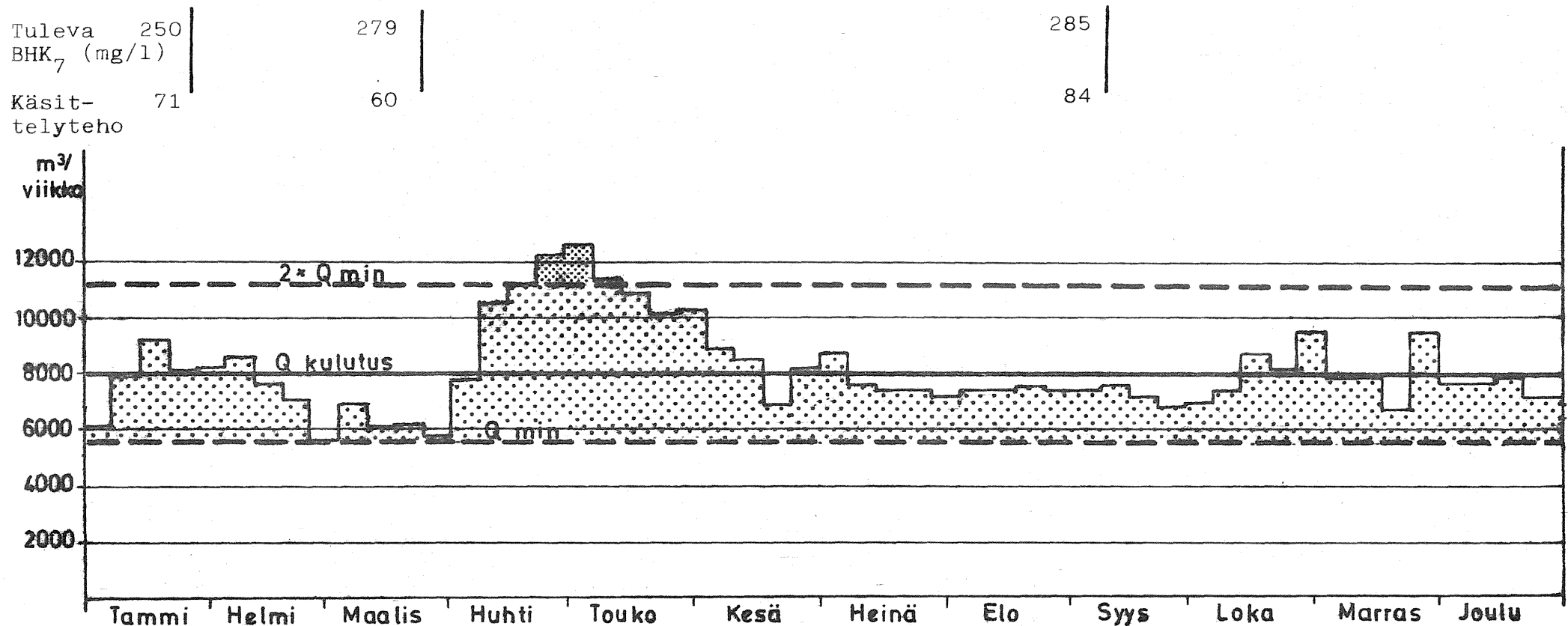
# YLEISTIEDOT

Puhdistamotyyppi: kemiallinen selkeytys + lammikko  
 Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1956  
 Verkoston pituus 31.12.1980 28 697 m  
 Putkista betonia/muovia % 69/31  
 Verkoston keskivirtaama 1 146 m<sup>3</sup>/d  
 BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 72/2  
 P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 90/2

## VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemärivesimäärä n=1,5  
 Minimivirtaama

Q 2xmin ylitys-  
 viikkoja 3  
 Q min+20% alitus-  
 viikkoja 7



Kuva 8 Kiteen kirkonkylän viemäriverkoston virtaamat 1980



# YLEISTIEDOT

Puhdistamotyyppi: rinnakkaissaostus  
 Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1958  
 Verkoston pituus 31.12.1980 12 361 m  
 Putkista betonia/muovia % 33/67  
 Verkoston keskivirtaama  $Q_{kesk}$  398 m<sup>3</sup>/d  
 BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 90/2  
 P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 89/3

# VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä  $n=1,6$   
 Minimivirtaama  
 Puhdistamon käyttöaste  $Q_{kok}$  66 %  $Q_{mit}$  ylitys-  
 Puhdistamon käyttöaste  $Q_{min}$  41 %  $Q_{2xmin}$  ylitys-  
 min+20% alitus-  
 viikkoja 2  
 viikkoja 7

Tuleva BHK<sub>7</sub> (mg/l)

84

180

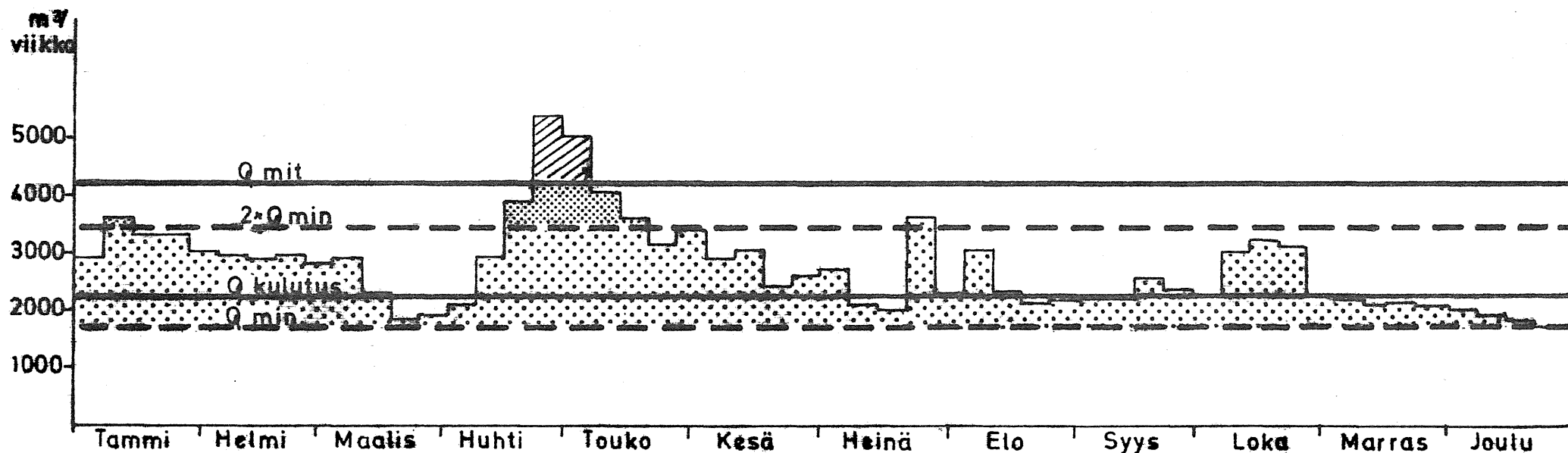
190

Käsittelyteho

88

91

93



Kuva 9 Kontiolahden kirkonkylän viemäriverkoston virtaamat 1980

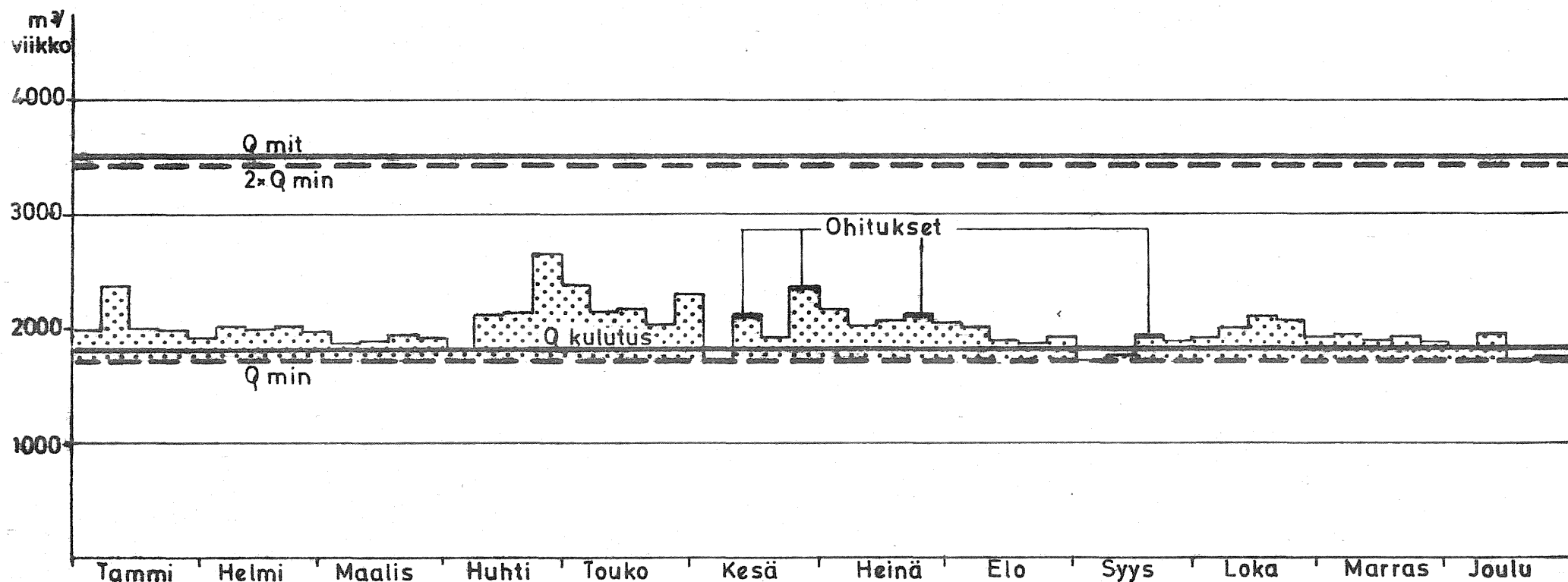
# YLEISTIEDOT

Puhdistamotyyppi: rinnakkaissaostus  
 Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1950  
 Verkoston pituus 31.12.1980 4 235 m  
 Putkista betonia/muovia % 52/48  
 BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 97/4  
 P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 88/3  
 Verkoston keskivirtaama 276 m<sup>3</sup>/d

# VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä  $n=1,1$   $Q_{mit}$  ylitys-  
 Minimivirtaama viikkoja 0  
 Puhdistamon käyttöaste  $Q_{kok}$  55%  $Q_{2xmin}$  ylitys-  
 Puhdistamon käyttöaste  $Q_{min}$  49% viikkoja 0  
 $Q_{min}+20\%$  alitus-  
 viikkoja 39

Tuleva BHK <sub>7</sub>	240	197	192
(mg/l)			
Käsittelyteho	99	97	94



Kuva 10 Paiholan viemäriverkoston virtaamat 1980

# YLEISTIEDOT

Kemiallinen selkeytys

Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1965

Verkoston pituus 31.12.1980 102 588 m

Putkista betonia/muovia % 63/37

Verkoston keskivirtaama Q kesk 3 350 m<sup>3</sup>/d

BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 59/1

P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 89/2

# VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä

Minimivirtaama

n=1,8

Q<sub>mit</sub> ylitys-  
viikkoja 6

2x<sub>min</sub> ylitys-  
viikkoja 14

min+20% alitus-  
viikkoja 8

Puhdistamon käyttöaste Q<sub>kok</sub> 70 %

Puhdistamon käyttöaste Q<sub>min</sub> 40 %

Tuleva BHK<sub>7</sub> (mg/l)

254

163

310

255

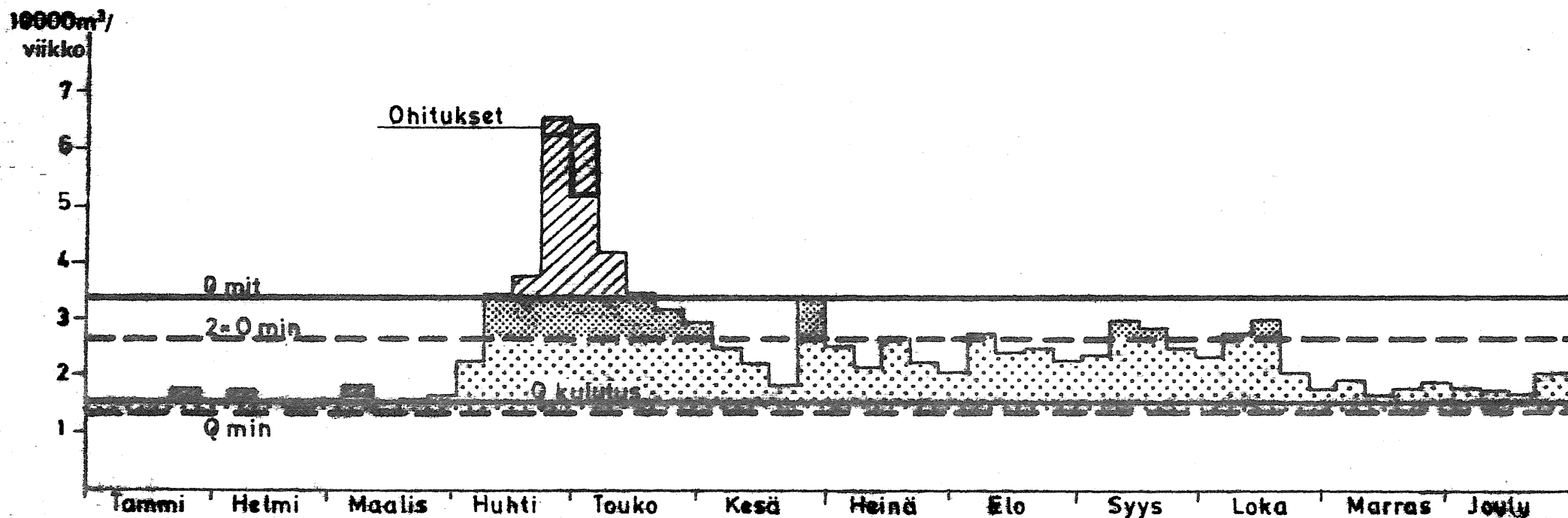
Käsittelyteho

56

55

63

64



Kuva 11 Lieksan kaupungin viemäriverkoston virtaamat 1980

## YLEISTIEDOT

Puhdistamotyyppi: rinnakkaissaostus

Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1960

Verkoston pituus 31.12.1980 13 814 m

Putkista betonia/muovia % 45/55

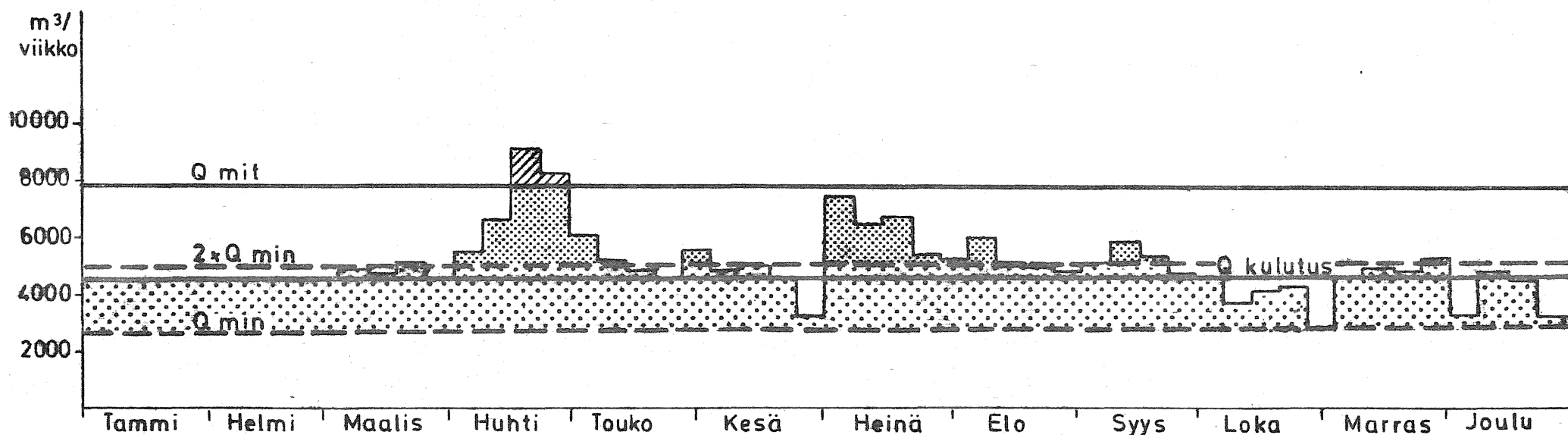
Verkoston keskivirtaama  $Q_{\text{kesk}}$  722 m<sup>3</sup>/dBHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 95/3

P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 93/3

## VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä  $n=2,0$   
Minimivirtaama $Q_{\text{mit}}$  ylitys-  
viikkoja 1Puhdistamon käyttöaste  $Q_{\text{kok}}$  66 %  $2 \times \text{min}$  ylitys-  
viikkoja 16Puhdistamon käyttöaste  $Q_{\text{min}}$  32 %  $\text{min}+20\%$  alitus-  
viikkoja 1

Tuleva 450	72	684	110	890
BHK <sub>7</sub> (mg/l)				
Käsit- 99	86	96	39	97
telyteho				



Kuva 12 Liperin kirkonkylän viemäriverkoston virtaamat 1980

# YLEISTIEDOT

Puhdistamotyyppi: Rinnakkaissaostuslaitos  
 Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1966  
 Verkoston pituus 31.12.1980 14 070 m  
 Putkista betonia/muovia % 54/46  
 Verkoston keskivirtaama 521 m<sup>3</sup>/d  
 BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 94/4  
 P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 91/3

Tuleva 392  
 BHK<sub>7</sub> (mg/l)  
 Käsit- 98  
 telyteho

# VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä  
 Minimivirtaama

n=1,9

Q<sub>mit</sub> ylitys-  
 viikkoja 0

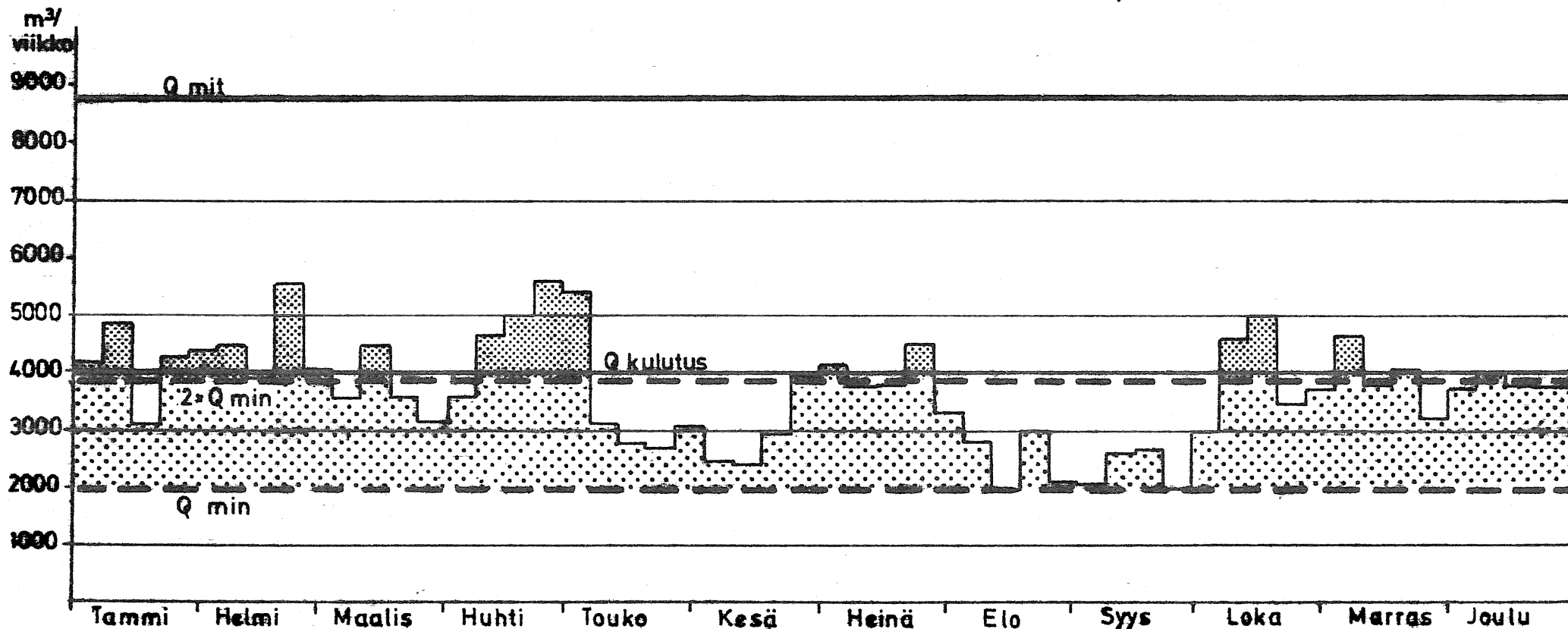
Puhdistamon käyttöaste Q<sub>kok</sub> 42 %

2x<sub>min</sub> ylitys-  
 viikkoja 21

Puhdistamon käyttöaste Q<sub>min</sub> 22 %

min+20% alitus-  
 viikkoja 4

156	368	270
95	90	89

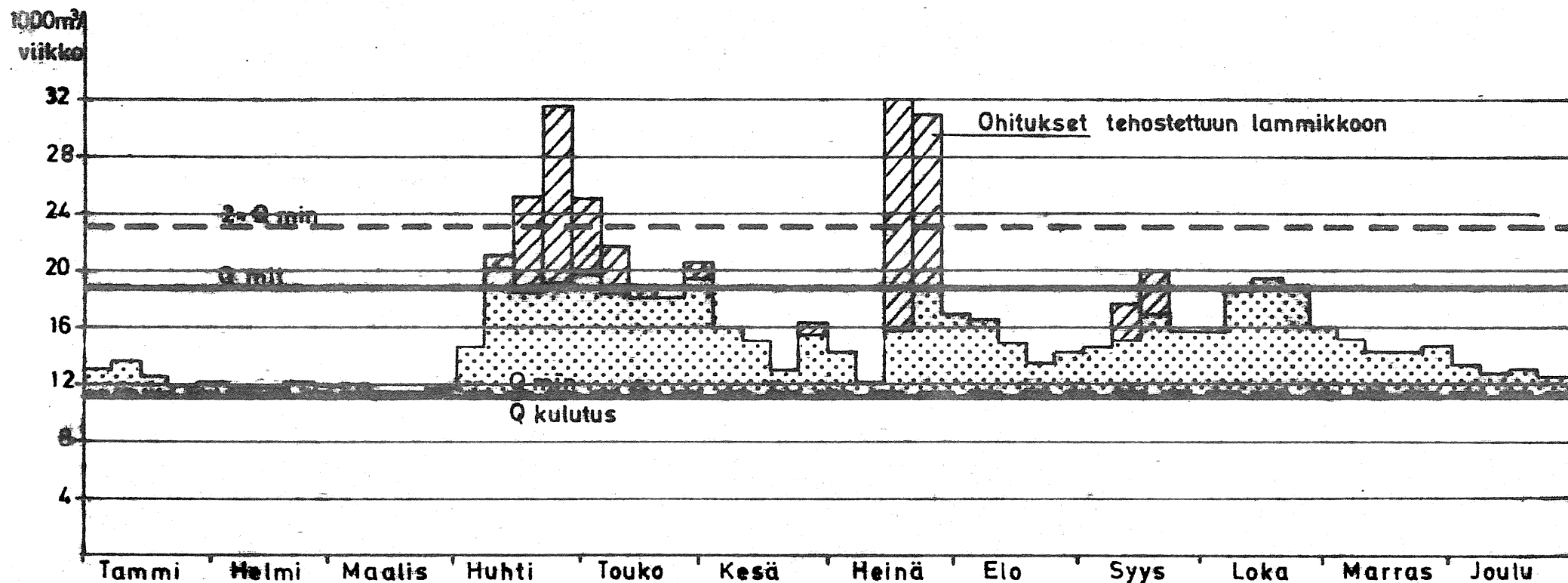


Kuva 13 Tohmajärven kirkonkylän viemäriverkoston virtaamat 1980

Puhdistamotyyppi: rinnakkaissaostus  
Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1970  
Verkoston pituus 31.12.1980: 66 166 m  
Putkista betonia/muovia %. 72/28  
Verkoston keskivirtaama 2 287 m<sup>3</sup>/s  
BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 91/4  
P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 87/4

<u>Vuotuinen viemäriveresimäärä</u>						
Minimivirtaama			n=1,4	Q <sub>mit</sub> ylitys-		
				viikkoja 11		
				Q <sub>2xmin</sub> ylitys-		
Puhdistamon käyttöaste Q <sub>kok</sub>	85 %			viikkoja 5		
Puhdistamon käyttöaste Q <sub>min</sub>	61 %			Q <sub>min</sub> +20% alitus-		
				viikkoja 20		

Tuleva 247	88	214	273	95
BHK <sub>7</sub> (mg/l)				
Käsittely- 96	91	94	93	77
teho				



Kuva 14 Outokummun kaupungin viemäriverkoston virtaamat 1980

# YLEISTIEDOT

Rinnakkaissaostuslaitos täydennettynä jälkisaostuksella  
 Erillisviemäröinnin rakentaminen aloitettu 1963  
 Verkoston pituus 31.12.1980 11 977 m  
 Putkista betonia/muovia % 53/47  
 Verkoston keskivirtaama  $Q_{kesk}$  547 m<sup>3</sup>/d  
 BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979/80 89/4  
 P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 85/4

Tuleva BHK <sub>7</sub>	173	72
Käsittelyteho	98	86

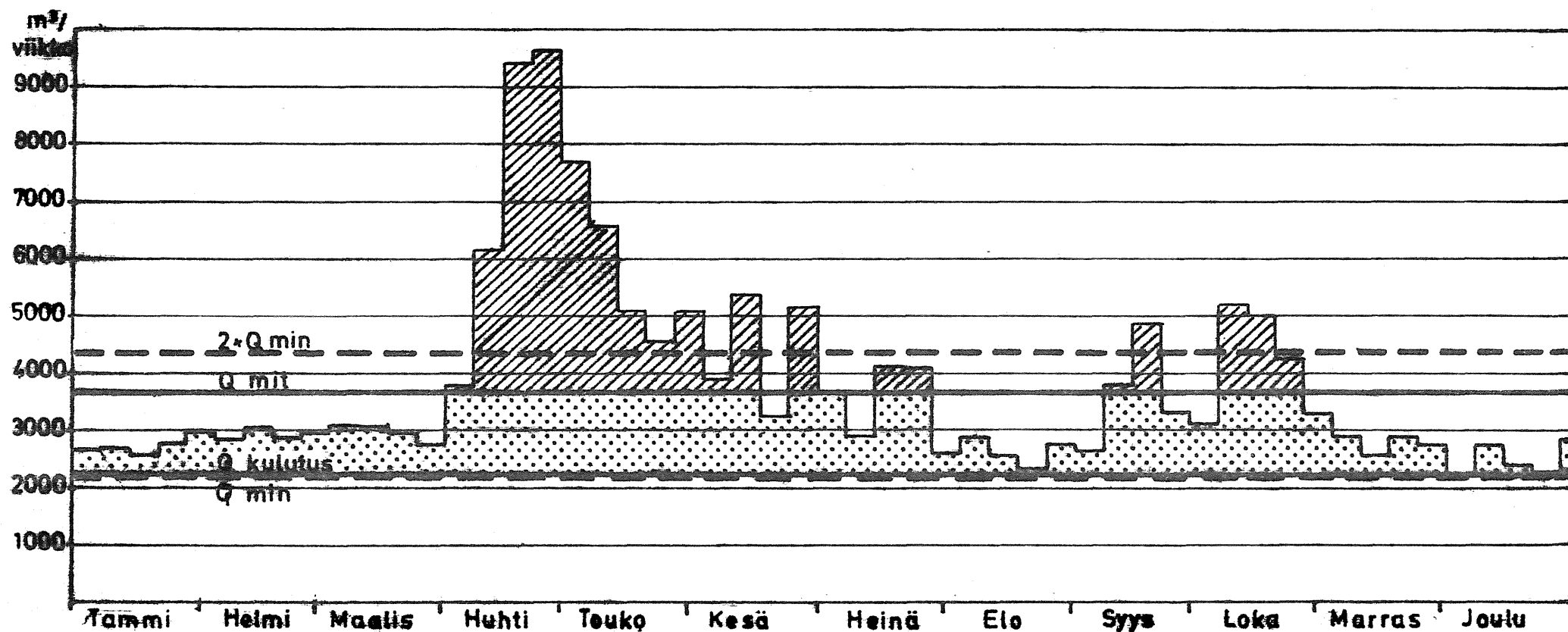
# VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä n=1,8  
 Minimivirtaama

Q <sub>mit</sub> ylitys-	
viikkoja 19	
2x <sub>min</sub> ylitys-	
viikkoja 13	
Q <sub>min</sub> +20% alitus-	
viikkoja 7	

Puhdistamon käyttöaste  $Q_{kok}$  104%  
 Puhdistamon käyttöaste  $Q_{min}$  59%

130	152
	78



Kuva 15 Polvijärven kirkonkylän viemäriverkoston virtaamat 1980

# YLEISTIEDOT

Puhdistamotyyppi: Akt.liete + kem.jälkisaostus

Verkoston pituus 31.12.1980 244 133 m

Putkista betonia/muovia % 76/24

Verkoston keskivirtaama 12 730 m<sup>3</sup>/d

BHK<sub>7</sub>-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 87/1

P-käsittelyteho 1980/toimivuus 1979-80 92/3

# VUOTO- (JA HULEVESI) TIEDOT

Vuotuinen viemäriveresimäärä

Minimivirtaama

n=1,6

Q<sub>mit</sub> ylitys-  
viikkoja 1

Puhdistamon käyttöaste Q<sub>kok</sub> 59%

2x<sub>min</sub> ylitys-  
viikkoja 7

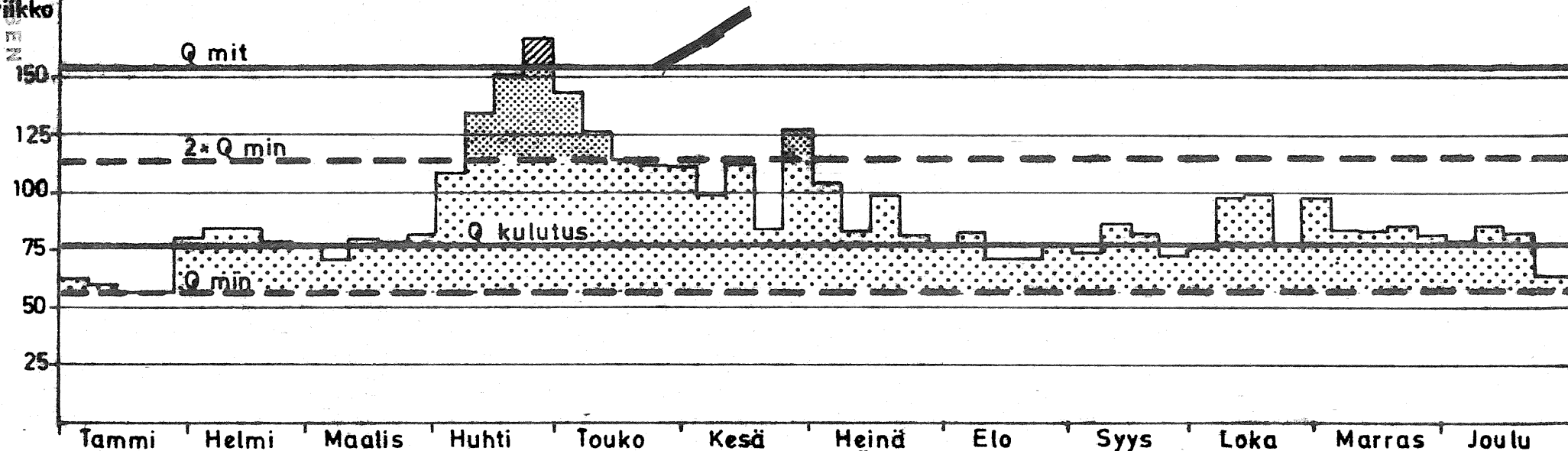
Puhdistamon käyttöaste Q<sub>min</sub> 37%

Q<sub>min</sub>+20 % alitus-  
viikkoja 5

Tuleva 185	252	316	122	158	137	194	169	176	229	215	225
BHK <sub>7</sub> (mg/l)											
Käsit- 90	91	94	78	83	88	91	89	83	89	87	88
telyteho											

Q<sub>mit</sub> 1000 m<sup>3</sup>/viikko

Q<sub>min</sub>



Kuva 16 Joensuun kaupungin viemäriverkoston virtaamat 1980





